

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-028505

(43)Date of publication of application : 19.02.1983

(51)Int.Cl.

F01N 3/02  
B01D 46/42  
B01D 53/36  
F01N 3/18

(21)Application number : 56-117810

(71)Applicant : NIPPON SOKEN INC  
TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 29.07.1981

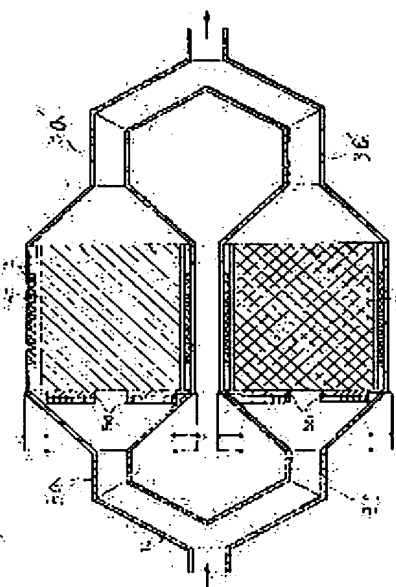
(72)Inventor : KOJIMA AKIKAZU  
NOZAWA MASAE  
KAMIYA SHIGERU  
OISHI KIYOHICO  
OBATA KIYOSHI

## (54) PARTICULATE COLLECTOR WITH HEATING MEANS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent harmful particulates from being discharged during the regeneration of filter members by arranging multiple kinds of filter members with different ventilation resistances from each other in parallel and by providing heaters on the upstream side to constitute a particulate collector in an engine exhaust system.

CONSTITUTION: Filter members 4a, 4b with different ventilation resistances from each other are stored respectively in two metal containers arranged in parallel, then the exhaust gas inlet ports 3a, 3b of individual metal containers are connected to a common exhaust pipe through a forked pipe 14, and outlet ports 3a', 3b' are likewise connected to the common exhaust pipe through a forked pipe 14'. Electric heaters 5a, 5b are provided on the upstream side of individual filter members 4a, 4b. Accordingly, the regeneration of filters is implemented in turn starting from the region with a less flow by utilizing the flow difference of the exhaust gas flowing through individual filter members 4a, 4b, thus harmful particulates can be collected even during the regeneration.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—28505

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

F 01 N 3/02

B 01 D 46/42

53/36

F 01 N 3/18

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

6718—3G

7636—4D

7404—4D

6718—3G

④ 公開 昭和58年(1983)2月19日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 加熱手段を有する微粒子捕集装置

⑯ 特 願 昭56—117810

⑯ 出 願 昭56(1981)7月29日

⑯ 発 明 者 小島昭和

西尾市下羽角町岩谷14番地株式  
会社日本自動車部品総合研究所  
内

⑯ 発 明 者 野沢正衛

西尾市下羽角町岩谷14番地株式  
会社日本自動車部品総合研究所  
内

⑯ 発 明 者 神谷茂

西尾市下羽角町岩谷14番地株式  
会社日本自動車部品総合研究所  
内

⑯ 発 明 者 大石清彦

豊田市トヨタ町1番地トヨタ自  
動車工業株式会社内

⑯ 出 願 人 株式会社日本自動車部品総合  
研究所

西尾市下羽角町岩谷14番地

⑯ 代 理 人 弁理士 青木朗 外 3 名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

加熱手段を有する微粒子捕集装置

2. 特許請求の範囲

1. 通気抵抗の異なる複数種のフィルター部材を排気ガス流に並列的に配し、その各々の部材表面もしくはフィルター部材内の排気ガス上流部に加熱装置を設置した微粒子捕集装置。

2. 通気抵抗の異なる複数種のフィルター部材を隔壁をへだてて排気ガス流に並列になるよう組み合わせ一体化した特許請求の範囲第1項記載の微粒子捕集装置。

3. 通気抵抗の大きい部材から順に加熱装置により再生を行なう特許請求の範囲第1項記載の微粒子捕集装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、自動車等の内燃機関から排出される排気ガスを浄化する排気ガス浄化用構造物を、加熱手段により再生する装置を有する微粒子捕集装置に関するものである。

内燃機関から排出される排気ガス中のカーボン粒子等の微粒子を浄化するために、セラミック製ハニカム構造体やセラミック発泡体等のフィルター部材を内蔵した微粒子捕集装置が案出されている。これらの装置では、フィルターに微粒子が堆積するにつれ、フィルターの通気抵抗が増し、機関の出力低下につながるとともに、堆積粒子が脱落し、フィルターの機能が低下することになる。このため、フィルターに堆積した微粒子を周期的に除去し、フィルターの機能を微粒子捕集前の状態に再生する必要がある。この再生の方法として、従来、微粒子を加熱し、焼き切つて除去するものがあるが、機関より排出される排気ガス温度がカーボン等微粒子の発火点よりも低い場合には、熱源が排気ガス流によつて冷やされ、カーボン等微粒子への着火が妨げられたり、いつたん着火した炎が排気ガス流のため途中で吹き消されたりして、再生に失敗する場合があるので、確実に再生可能な運転条件は極めて限定されてしまう。しかし、該運転条件は、排気ガスの流量にかなり強く依存

するので、再生する側のフィルターを流れる排気ガス流量を減少させることにより、確実に再生可能な運転条件を拡張することができる。従来再生する側の流量を減少させる方法として、微粒子捕集部と並列にバイパス管を連結し、微粒子捕集部とバイパス管の流れ上流側に流路切替バルブを設置して、バイパス管に排気ガスの多くを流してその間に、微粒子捕集部で再生を行なう方法等が案出されているが、それには複雑な可動装置や、作動時の電力等が必要であり、装置の耐久性、定期的な点検等も要求される。また、再生中は、有害な微粒子をたれ流しにすることになる。

本発明は上述の問題点を解決するために案出されたものであつて、複雑な可動装置や作動時の電力、点検の手間等を必要とせず、再生中に有害微粒子をたれ流すこともなく、確実な再生可能条件を大幅に拡張できる微粒子捕集装置を提供することを目的とする。

本発明の構成を図示の実施例により説明する。第1図は本発明による微粒子捕集装置を用いた排

気装置である。

上記構成において、内燃機関の排気集合管2を通つて排出される排気ガス中の微粒子は、フィルター部材4を通過するに伴い該フィルター部材4上に捕集除去される。捕集が進むにつれてフィルター部材4の通気抵抗が次第に上昇し、これを差圧センサー6で検知する。この差圧は、もちろん回転数により大きく変動するが、エンジン回転数を回転数センサー10で検知することにより、回転数の影響を除去した真のフィルター通気抵抗、即ち、微粒子の堆積程度を知ることができる。また再生を行なう上で、分離されたいくつかの領域ごとそれぞれどれほど堆積しているかが重要な点であるが捕集前の差圧がわかつていれば、捕集が進んでも流量がほぼ一定であるから、全体の差圧と通気抵抗の異なる個々のフィルター部材の差圧はほぼ比例するので全体の差圧を測定することにより各々のフィルター部材の捕集状況が予想できる。そして、制御装置7により、流量の少ない側のヒーター5に通電が行なわれ、ヒーター5が

排気ガス浄化装置の構成例である。1は、ディーゼル機関等の内燃機関、2はその排気集合管である。3は本発明による微粒子捕集装置で、排気ガス流入口3a、及び流出口3bを形成したフィルター部材収納容器3cを有し、その内部に微粒子捕集用フィルター部材4及びフィルター部材4の上流側端面に密着、あるいは、フィルター部材4の上流側に埋め込んだ電気ヒーター5が設けられている。6は、フィルター部材4の圧力損失を測定するための差圧センサー、10はエンジン回転数を測定する回転数センサー、11はフィルター部材4下流の排気ガス温度を検出する温度センサーである。7は温度センサー11により検出した排気ガス温度をもとに回転センサー10、及び差圧センサー6の出力により、フィルター部材4の微粒子の堆積程度を演算し、微粒子の堆積程度が所定値以上に多くなるとヒーター5を加熱するための出力を発生する制御回路である。8はバッテリー、9は制御回路7よりの出力を受け、ヒーター5にバッテリー8より電力を通電するための作動スイ

ッチである。赤熱されて周囲に存在する微粒子が加熱され、燃焼が開始する。ヒーター5近傍の微粒子が燃焼を行なうと、その発熱は排気ガス流により下流側に輸送される。下流側に存在する微粒子は、上流より流入する熱で順次加熱され燃焼を行ないフィルター部材4のうち通電された領域に捕集された微粒子のほぼすべてが燃焼し除去される。するとその領域の通気抵抗が捕集以前の状態に回復し、捕集が進んで通気抵抗が増加している他の領域よりも排気ガス流量が多くなり、捕集が進んだ領域の排気ガス流量が減るというフィルター自体による「バルブ効果」が現れるので、その間に捕集が進んだ領域の再生を行なう。以下、同じことを繰り返していく。

次に通気抵抗の異なるフィルター部材の設置の具体例を第1実施例について説明する。第2図は、本発明による微粒子捕集装置に用いられるフィルター部材4の構成を示す断面図で、4a、4bは通気抵抗の異なるフィルター部材で、ふたまた管14により排気ガスを4a、4bに分流させる。

5a, 5bはそれぞれフィルター部材4a, 4bごとくに設置された電気ヒーターである。15はインテラム, ワイヤネットなどのクッション材である。また、フィルター部材4a, 4bは多数の連通する通気孔を有するセラミックより成っており、その容積は4a, 4bの合計で機関排気量2200cc程度のものに対しては1.5~2.5L程度に作られる。第3, 4図は本発明の設置方法による再生の順序及び排気ガス流量の変化の説明図であり、第5図にその具体例としてφ8メッシュとφ13メッシュのフィルター部材を並列に配し、排気量2200ccのL型ディーゼルエンジンでエンジン回転数2000rpmにおいて、各々に流れる排気ガス流量と排圧の変化状況を示す。第3, 第4図では、矢印の太さで流量の多さを表わすものとする。第5図では、縦軸に排気ガス流量(L/sec)及び、フィルター差圧(Lp f/cm)を横軸に時間(hr)をとつてある。第3, 第4図で、4aは、目の細かい、つまり通気抵抗の大きいフィルター部材、4bは、目の粗い、つまり通気抵抗の小さいフィルタ

ので、以下この過程を繰り返していけばよいことになる。第5図で、時間軸は一部拡大してある。

第6図は第2の実施例で、異なる通気抵抗のフィルター部材を一体で作ることにより、大巾な小型軽量化が可能になる。12は、鉄板等の剛体で、排気ガス流を分流させるとともに、補強の役目も果たす隔離板である。第7図、第8図は、第3の実施例で第7図は本発明による微粒子捕集装置に用いられるフィルター部材4の構成を示す縦断面図、第8図はそれを排気ガス上流側から見た断面図を示す。4a, 4bは、通気抵抗の異なるフィルター部材、12はユーザライトを主成分とした補強壁で、排気ガスを分流させる隔離壁の役目も果たすものである。3aは排気ガス流入口で、3bは、その流出口である。5は、分離された各々の領域ごとに設置された電気ヒーターで13は、セラミックハニカム構造体のごとき通気性、保温性をもつたヒーター押えである。

第9図は、第4の実施例で同じ目の粗さのフィルター部材を用いて、その長さを変えることによ

一部材を表わし、5a, 5bは各々に設置された電気ヒーターを表わすものであるが第5図との比較上、4aをφ13メッシュフィルター、4bをφ8メッシュフィルターとしておく。第3図は、第5図の0(hours)から9(hours)に相当する状態で、φ8メッシュフィルター部材側に、全流量の約70%の排気ガスが流れる。そこで、ある程度捕集が進んだら、全排気ガス流量の約30%しか流れていないφ13メッシュフィルター部材側を再生してやると、φ13メッシュフィルター部材側の通気抵抗が微粒子捕集前の通気抵抗に回復するため、φ8メッシュ側フィルター部材の通気抵抗より小さくなつて、第5図に見られるように、各々を流れる排気ガス流量は、完全に逆転し、第4図に示すように、φ13メッシュフィルター部材側に、全排気ガス流量の約70%が流れるようになるので次にφ13メッシュ側部材の再生終了直後にφ8メッシュフィルター部材側を再生してやれば、全体が再生されたことになり、各フィルター部材とも捕集前の通気抵抗を回復する

り通気抵抗の差を生み出させる方式の実施例を示す。第10図は、第5の実施例で領域を4つに分割した場合の例で、ヒーター形状を小さく簡単にできる。

以上述べたように本発明は、通気抵抗の異なる複数種のフィルター部材を排気ガス流に並列に配することにより生ずる流量の差を利用し、流量の少ない領域から順次再生して行く方式を採用しているので、ヒーター着火の際又は燃焼途中にあつて再生側の部材に流入する排気ガス流量を減少させるに際しフィルター部材自体がこれを行なうことができるため複雑な可動装置及びその作動時の電力さらには点検の手間等も一切必要がなく極めて簡単な構成を持たせるだけで再生中に有害微粒子をたれ流すこともなく確実な再生可能条件を1.5~2倍余りも拡張させることができるという優れた効果を奏するものである。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は、本発明を適用した排気ガス浄化装置の一例を示す部分断面構成図、第2図は、本発明

の第1実施例の縦断面図、第3図、第4図は、本発明装置の作動原理モデル図、第5図は2種類の通気抵抗の異なる部材を用いた場合の排気ガス流量及び排圧の変化図の1例、第6図は本発明の第2実施例の縦断面図、第7図は本発明の第3実施例の縦断面図、第8図は同上横断面図、第9図は本発明の第4実施例の縦断面図、第10図は本発明の第5実施例の横断面図である。

3…微粒子捕集装置、3c…フィルター部材収納容器、4、4a、4b…フィルター部材、5、5a、5b…電気ヒーター、12…隔壁板。

特許出願人

株式会社 日本自動車部品総合研究所

トヨタ自動車工業株式会社

特許出願代理人

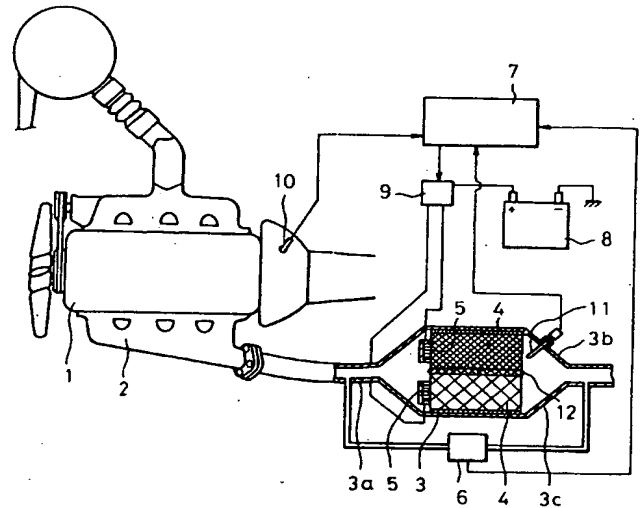
弁理士 青 木 朗

弁理士 西 館 和 之

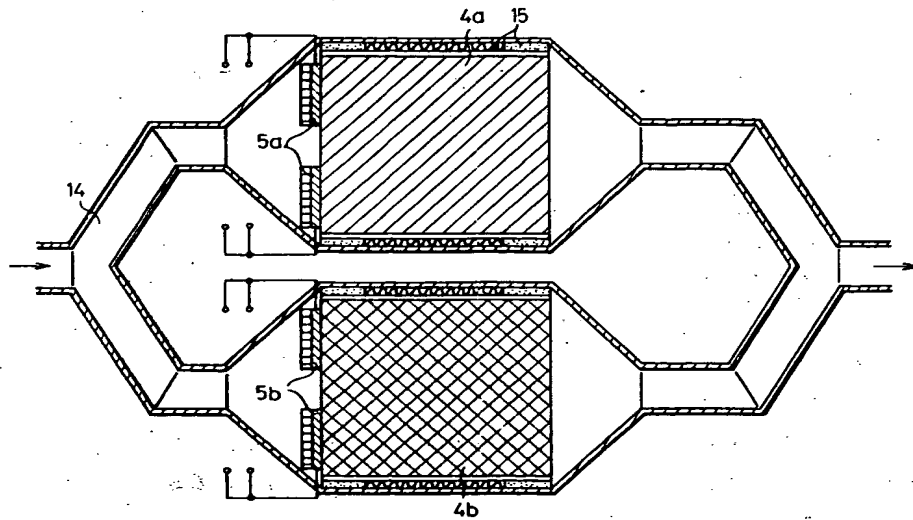
弁理士 中 山 恭 介

弁理士 山 口 昭 之

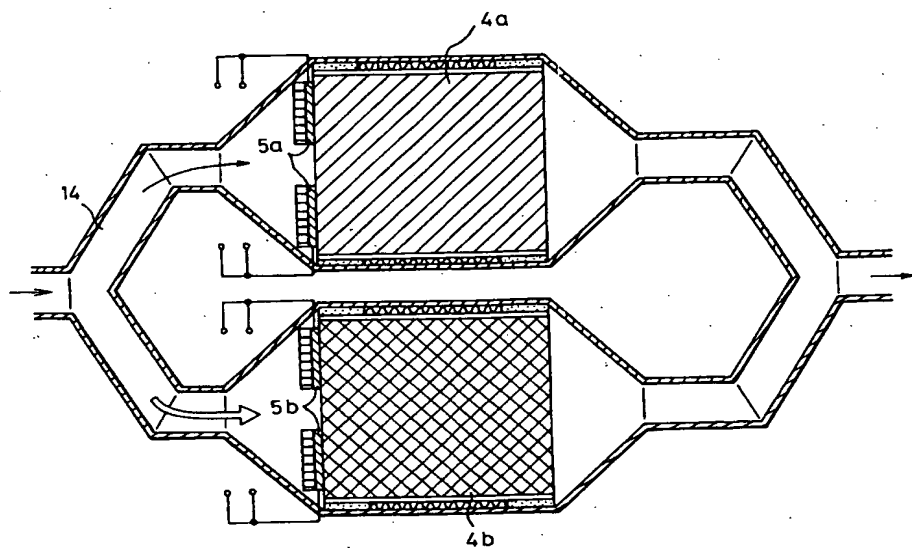
第 1 図



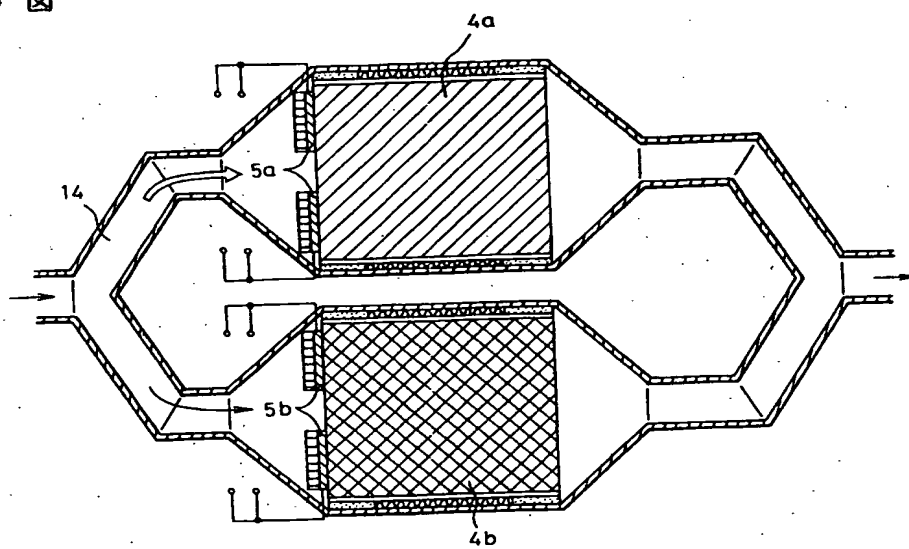
第 2 図



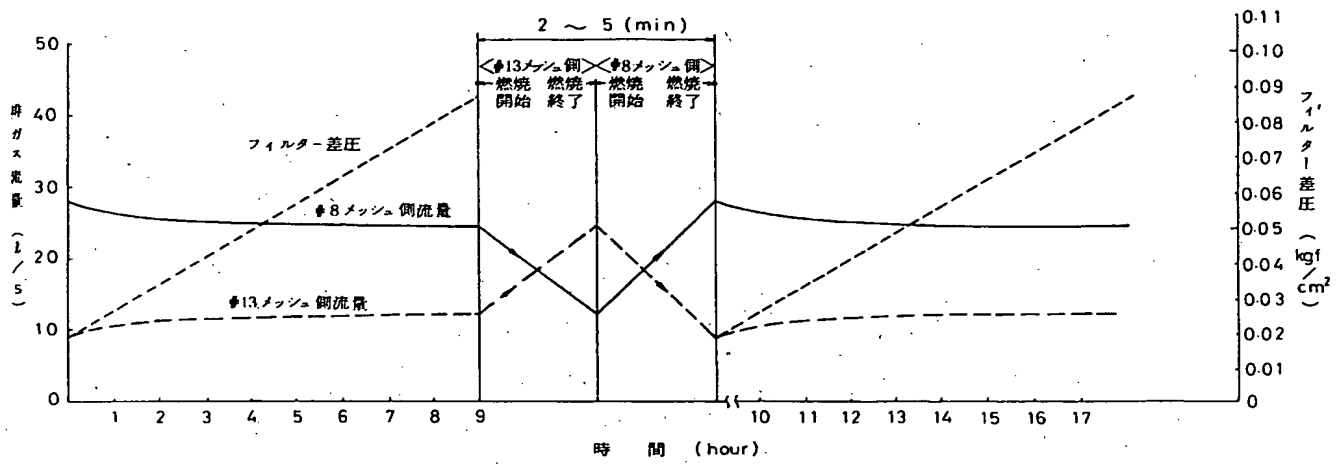
第 3 図



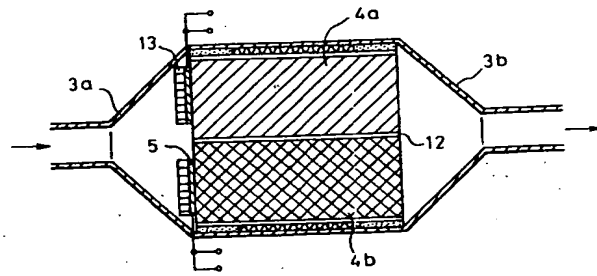
第 4 図



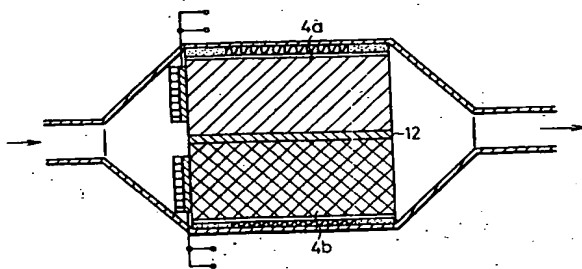
第 5 図



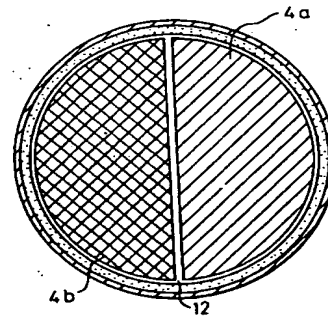
第 7 図



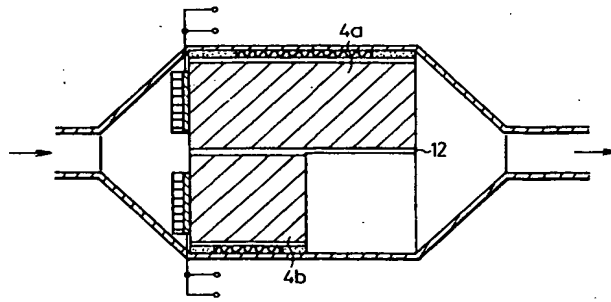
第 6 図



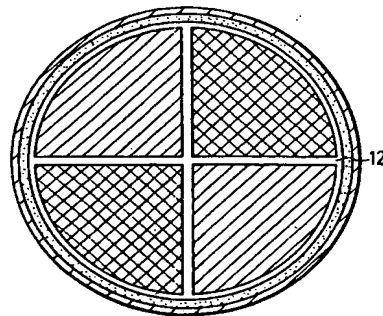
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 1 頁の続き

⑦発 明 者 小端喜代志  
豊田市トヨタ町 1 番地トヨタ自  
動車工業株式会社内

⑧出 願 人 トヨタ自動車株式会社  
豊田市トヨタ町 1 番地